

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-211337

(P2001-211337A)

(43) 公開日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 N 1/60		H 0 4 N 1/23	1 0 1 C 2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/525		1/40	D 2 C 2 6 2
2/21		B 4 1 J 3/00	B 5 B 0 5 7
G 0 6 T 5/00		3/04	1 0 1 A 5 C 0 7 4
H 0 4 N 1/23	1 0 1	G 0 6 F 15/68	3 1 0 A 5 C 0 7 7
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-19150(P2000-19150)

(22) 出願日 平成12年1月27日(2000.1.27)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 辰巳 晋吾

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外1名)

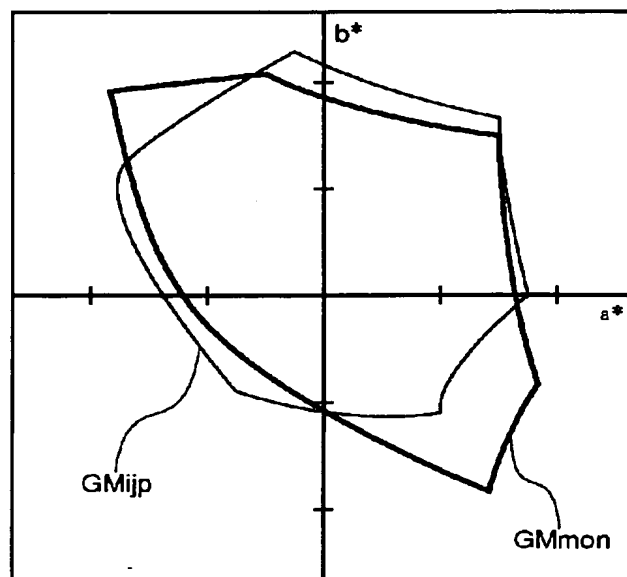
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置およびその方法

(57) 【要約】

【課題】 予め測定されたインクジェットプリンタのガ
マットを基準にする限り、インク濃度の微妙な変化に起
因するガマットの変化に対応した色域補正はできない。

【解決手段】 色情報検出部8および色域圧縮制御部9
は、光源6およびカラーセンサ7を使用して検出されるプ
リンタ5の複数色のインクの色情報に基づき、入力画像
データの色域をプリンタ5の色域に補正する色域圧縮部3
2の補正処理を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力画像データの色域を画像出力デバイスの色域に補正する補正手段と、
前記画像出力デバイスが使用する複数色の色材の色情報を検出する検出手段と、
検出される色情報に基づき前記補正手段による補正処理を制御する制御手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 前記補正手段は、前記入力画像データを前記画像出力デバイスの色域にマッピングすることを特徴とする請求項1に記載された画像処理装置。

【請求項3】 前記検出手段は、前記色材の反射光を検出するための光源およびカラーセンサを有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載された画像処理装置。

【請求項4】 前記画像出力デバイスはカラーインクジェットプリンタであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載された画像処理装置。

【請求項5】 前記色材はインクであり、前記インクを供給するタンクには前記検出手段がインクの色情報を検出するための透明窓があることを特徴とする請求項4に記載された画像処理装置。

【請求項6】 画像出力デバイスが使用する複数色の色材の色情報を検出し、検出される色情報に基づき、入力画像データの色域を前記画像出力デバイスの色域に補正する補正処理を制御することを特徴とする画像処理方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は画像処理装置およびその方法に関し、例えば、画像出力デバイスのガマットに基づく色域補正を行う画像処理装置およびその方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 カラー画像を扱うデバイスの色域（ガマット：Gamut）、すなわち色の再現範囲の形状はデバイスごとに異なる。図1は、コンピュータグラフィクス用モニタの色再現範囲と、インクジェットプリンタの色再現範囲との違いを示す概念図で、 $L^*a^*b^*$ 色空間の a^*b^* 平面上で L^* 方向に明度を積分した図である。プリンタの色再現範囲CMijpは、モニタの色再現範囲CMmonよりも小さく、とくに、緑色や青色の高彩度領域のプリンタの色再現性が悪い。

【0003】 従って、出力デバイスの色再現範囲が入力デバイスやモニタの色再現範囲よりも狭い場合、画像の色情報を正確に再現することができない場合がある。このような場合、元の画像情報をなるべく保ち、色再現範囲外の色を色再現範囲内にマッピングする色修正処理、一般的に「色域圧縮処理」や「ガマットマッピング」と呼ばれる処理が元の画像情報に施される。

【0004】 この色修正処理は、カラーマネージメントシステム(CMS)として、様々な方法が提案されている。簡単に説明すると、入力デバイスのガマットと、予め求めた出力デバイスのガマットとを比較して、出力デバイスのガマットが、入力デバイスのガマットよりも狭い領域のデータに、ある圧縮、例えばリニア圧縮やクリップ等々を施し、圧縮されたデータ出力するものである。このような色域圧縮処理は、近年のデジタル入力デバイス、とくに電子スチルカメラ、所謂デジタルカメラ等の普及に伴い重要な技術になっている。

【0005】

【本発明が解決しようとする課題】 上記の色域圧縮処理は、予め求められた出力デバイスのガマットを基準にある圧縮処理を施すものである。従って、画像処理時に出力データを直接演算する、あるいは、出力デバイスのガマットに基づき作成された変換テーブルを参照して出力データを得るなどの方法により実現される。

【0006】 しかし、インクジェットプリンタの場合、そのガマットは色材であるインクの状態によって変化する。すなわち、インクジェットプリンタ用のインクの色材のキャリアである水や溶剤の比率は、微妙ながら経時的に変化（減少）し、インク濃度の微妙な変化に起因するインクジェットプリンタのガマットの変化が生じる。また、インクがなくなりインクタンクを交換するなどした場合、インクのロットの違いにより微妙なインク濃度の変化が生じることも考えられる。言い換えれば、予め求められたインクジェットプリンタのガマットだけを基準にする限り、インク濃度の微妙な変化に起因するガマットの変化には対応できない。

【0007】 本発明は、上述の問題を解決するためのものであり、色材の変化に起因する色域の変化に対応した色域補正を行うことができる画像処理装置およびその方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前記の目的を達成する一手段として、以下の構成を備える。

【0009】 本発明にかかる画像処理装置は、入力画像データの色域を画像出力デバイスの色域に補正する補正手段と、前記画像出力デバイスが使用する複数色の色材の色情報を検出する検出手段と、検出される色情報に基づき前記補正手段による補正処理を制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【0010】 本発明にかかる画像処理方法は、画像出力デバイスが使用する複数色の色材の色情報を検出し、検出される色情報に基づき、入力画像データの色域を前記画像出力デバイスの色域に補正する補正処理を制御することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】 以下、本発明にかかる一実施形態の画像処理装置を図面を参照して詳細に説明する。

【0012】[構成] 図2は本発明にかかる一実施形態の画像処理装置の構成例を示すブロック図である。

【0013】図2において、電子スチルカメラなどの画像入力系デバイス1から出力されるカラー画像データは、画像入力部2を介して画像処理部3へ入力される。画像処理部3は、入力されるカラー画像データにデバイスに依存しない共通の色空間で色域圧縮処理(gamut compression)を施し、色域圧縮処理されたカラー画像データを画像出力部4を介して画像出力系デバイスであるインクジェット方式などのプリンタ5へ送る。プリンタ5は、入力されるカラー画像データに基づき、記録紙上に可視像を印刷する。

【0014】画像入力部2は、画像入力系デバイス1と画像処理部3とをインタフェイスするほか、画像入力系デバイス1から入力されるカラー画像データに必要な処理、例えばJPEG符号化されたカラー画像データを復号するなどの処理を行う。

【0015】画像処理部3は、主として入力色空間変換部31、色域圧縮部32および出力色空間変換部33から構成される。入力色空間変換部31は、画像入力系デバイス1に依存する色空間（例えばRGB）のカラー画像データを、デバイスに依存しない共通の色空間（例えばL*a*b*）のカラー画像データに変換する。色域圧縮部32は、入力色空間変換部31から出力されるデバイスに依存しない色空間のカラー画像データを色域圧縮する。出力色空間変換部33は、色域圧縮されたカラー画像データを、出力系デバイスに依存する色空間（例えばYMCK）のカラー画像データに変換する。

【0016】画像出力部4は、プリンタ5へカラー画像データを出力する際に必要な処理、例えばガンマ補正、量子化（誤差拡散やディザなどの疑似階調処理を含む）およびラスタデータ化などの処理を行った後、カラー画像データをプリンタ5へ送る。

【0017】プリンタ5の印刷制御部51は、入力されるカラー画像データに基づき、機構部品駆動部52（具体的にはモータなど）およびヘッド駆動部53を制御（例えばHV変換やプリントヘッドへのデータ転送など）して、各色のインクを突出するヘッド54から57を適切に駆動し、記録紙上にカラー画像を形成する。

【0018】光源6およびカラーセンサ7は、ヘッド54から57それぞれに連結された図3に示すインクタンク10内のインクの反射率を計測するための構成である。印刷制御部51は、光源6およびカラーセンサ7を用いて、印刷に際して適切なタイミングで各色のインクの反射率を計測する。計測結果は色情報検出部8へ送られ、色域圧縮部32の色空間、つまりデバイスに依存しない色空間の情報に変換された後、色域圧縮制御部9へ送られる。

【0019】色域圧縮制御部9は、色情報検出部8から入力される各色のインクの色味情報に基づき、色域圧縮部32による色域圧縮処理を制御する。

【0020】[光源およびカラーセンサの配置] 図3は光源6およびカラーセンサ7の配置を説明する図である。なお、光源6およびカラーセンサ7をインクタンク10ごとに備えて各色のインクの色味情報を検出すればよい。また、プリントヘッドにインクタンク10が装着された状態で印刷を行う構成のプリンタ5の場合、プリントヘッドを移動することで、一組の光源6およびカラーセンサ7により各色のインクの色味情報を検出することができる。

【0021】インクタンク10は、タンク壁によりその内部を二つのインク室10aおよび10bに仕切り、両インク室をインクタンク底部で連通させ、一方のインク室10aに毛細管力が調整されたインク吸収体を充填する。そして、インクタンク10には、プリントヘッドと連結するためのインク供給部102、大気連通部103およびインク注入口104が備わる。なお、インク注入口104はゴムなどの栓105で塞がれる。また、大気連通部103、インク供給部102およびインク注入口104の位置関係は図3に限定されるものではない。

【0022】さらに、インク室10aの底面には、インク室10aのインク吸収体に浸透したインクの反射率を光源6およびカラーセンサ7によって計測するための透明窓101が設けられている。インクがある間は、インク室10bから供給されるインクがインク室10aのインク吸収体に浸透しているため、透明窓101からインク室10aのインクの反射率を測定することができる。また、インク吸収体に吸収された状態でインクの反射率が測定されるため、インク残量に関わらず安定した測定ができる。勿論、インクが減少すれば、インク吸収体自体の反射率が支配的になるため、インクの反射率は計測できない。しかし、計測結果がインク吸収体の分光反射率に近付くのでインクが無くなったことが検出できる。

【0023】また、光源6およびカラーセンサ7の組み合わせは、インクの反射率を視感度特性（スペクトル三刺激値）に近い分光感度で計測するように構成することが好ましい。様々な組み合わせが可能であるが、例えば、可視光域全域に分光発光特性を有する光源6と、いわゆるRGBの分光感度を有するカラーセンサ7の組み合わせが考えられる。あるいは、構成を簡単にするためには、光源6として、輝線スペクトル状の光源（例えばLEDなど）を用いてもよいが、その際のスペクトルの波長はスペクトル三刺激値の重心波長が好ましい。これに対応するカラーセンサ7としては、RGBの分光感度を有するセンサを用いる。もし、時分割に光源6を発光させる場合は、可視光域全域に分光感度を有するセンサを用いることが好ましい。

【0024】また、図3には、光源6およびカラーセンサ7をインクタンク10の底面側に配置する例を示すが、これに限ったことなく、インクタンク10の側面側に配置することもできる。つまり、機器の都合に応じて適切に計測できる場所に配置すればよい。

【0025】さらに、計測精度を向上させるために、インクタンク10の透明窓101近傍に白色の基準データを取得するための白色部分を設けたり、黒色の基準データを取得するためのダミーセンサ（遮光したセンサ）を設ける場合がある。

【0026】また、光源6およびカラーセンサ7にゲインを制御する手段を追加すると、さらに測定精度を向上することができる。つまり、光源6の発光量を制御したり、光源6から透明窓101を経てカラーセンサ7に至る光路の光量を制御したり、光電変換する際の積分時間を制御したり、カラーセンサ7の電気的出力信号を電気的に制御するなどによりゲインを制御する。

【0027】また、上記ではインクの反射率を計測する構成を説明したが、インクの透過率を計測する構成も可能である。この場合、インク残量に透過率が左右されないように、光源6からカラーセンサ7に至る光路長が一定になるように構成することが望ましい。

【0028】〔色情報検出部および色域圧縮制御部の動作〕次に、色情報検出部8および色域圧縮制御部9の動作を簡単に説明する。

【0029】光源6およびカラーセンサ7によって得られるインクの色情報のRGB各色成分を例えば I_r 、 I_g および I_b で表すと、色情報検出部8は I_r 、 I_g および I_b の情報を色域圧縮部32が利用する色空間の情報に変換する。例えばLCh色空間が利用されているとすると各変換後の情報は L_i 、 C_i および h_i である。このインクの色情報と、実際に記録紙に印刷されたときの色情報との関係は、予め測定された情報として色情報検出部に保存されていて、印刷時の色情報として変換後の情報が出力される。勿論、記録紙の種類（例えば普通紙や専用記録紙など）が異なれば変換後の情報も異なることになり、ユーザインタフェースや設定スイッチなどによって設定された記録紙の種類を示す情報が色情報検出部8に設定されている。

【0030】このようにして得られたインクの色情報は色域圧縮制御部9へ送られる。色域圧縮制御部9は、インクの色情報 L_i 、 C_i および h_i と、装置の製造時（または設計時）の初期値であるインクの色情報 L_{i0} 、 C_{i0} および h_{i0} とを比較して、その比較結果に基づき色域圧縮部32の色域圧縮を制御する。

【0031】図4および図5は色域圧縮の制御方法の一例を示す図で、一色相 h_i のLC平面を表している。

【0032】図4および図5に示すように、画像入力系デバイス1のガマットはプリンタ5のガマットよりも広いいため、画像入力系デバイス1のガマットのカラー画像データはプリンタのガマットに入るように色圧縮される。初期値のインクの色情報 L_{i0} 、 C_{i0} は図3のA点で示され、測定結果のインクの色情報 L_i 、 C_i はB点で示される。勿論、説明を容易にするために、図4および図5にはA点およびB点の差が誇張されて記載されている。

【0033】図4に示す補正後のプリンタガマットは、

測定結果の色情報であるB点と補正後のプリンタガマットとの関係が、A点とプリンタの初期ガマットとの関係に相似するように演算されたものである。また、図5に示す補正後のプリンタガマットは、A点とB点との距離（変化量）に応じて、プリンタの初期ガマットを平行移動するように演算されたものである。

【0034】図4および図5に示すプリンタガマットの補正を各色相 h_i で行う。色相 h_i の数としては、より多くの色相で測定することが好ましいが、少なくともインクタンク10の色の種類分の色相で測定することが好ましい。例えばインクの色がY、MおよびCの三色の場合は少なくとも三色の色相で測定するが、さらにR、GおよびBの三色の色相で測定するのがより好ましい。また、低濃度のインクを有する場合は、それらに対応する色相において測定すれば、さらにプリンタガマットの精密な補正が可能になる。

【0035】複数の色相で測定する場合、非測定の色相に対するプリンタガマットの補正は、測定色相の例えば線形補間により容易に求めることができる。

【0036】図4および図5に示す補正方法は何れも、プリンタガマットに対する色域圧縮を計算によって行うことを想定して、プリンタガマットを簡単に補正できる方法を示した。より正確に色域圧縮するためには、予め、インクの色情報と印刷時のプリンタガマットとの関係を測定し、その測定結果をテーブル化して、測定結果のインク情報によりテーブルを参照して色域圧縮する方法がある。このように、事前にテーブルを作成する場合は、測定する色相に対応する色空間（例えばLC空間）でテーブルを作成しておけば、非測定の色相における補正值は、テーブルデータから容易に求められる。

【0037】なお、上記では、プリンタガマットに対する色域圧縮の方法について何ら言及していないが、例えば、彩度圧縮法、明度圧縮法、色差最小法および特開平09-98298号公報に開示された方法などがあり、必要に応じて、それらの方法の何れかを採用すればよい。

【0038】さらに、プリンタガマット、色域圧縮の方法、並びに、インクの情報および変換情報を含めてテーブル化する方法もある。この場合、インクの情報の色空間変換処理が省け、より簡便な処理が可能になる。

【0039】また、図4および図5ではLCh色空間を例に説明したが、一般に、色相(hue)を一定にして、明度(lightness)および彩度(chroma)の二次元平面で色域圧縮を行うのが、色相の変化がなくよいとされるからである。しかし、他の色空間で色域圧縮を行ってもよいことは言うまでもない。

【0040】このように、本実施形態によれば、光源およびカラーセンサを用いてインクの色情報を検出し、検出されたインクの色情報に基づき、プリンタガマットを補正することにより、インクの経時変化やロットの違いによるプリンタガマットの変化を補正することができ、

より適切な色域圧縮を行って自然な色再現を得ることができる。さらに、カラーセンサによって得られる情報からインク残量の検出も可能になる。

【0041】

【他の実施形態】なお、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0042】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることはいうまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理に*

*よって前述した実施形態の機能を実現される場合も含まれることはいうまでもない。

【0043】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能を実現される場合も含まれることはいうまでもない。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、色材の変化に起因する色域の変化に対応した色域補正を行う画像処理装置およびその方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 モニタの色再現範囲とプリンタの色再現範囲との違いを示す概念図、

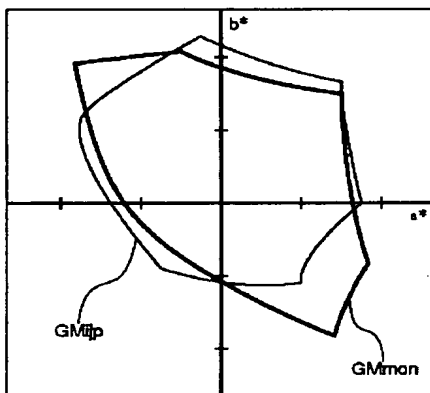
【図2】 本発明にかかる一実施形態の画像処理装置の構成例を示すブロック図、

【図3】 インクタンクの構成例を示す図、

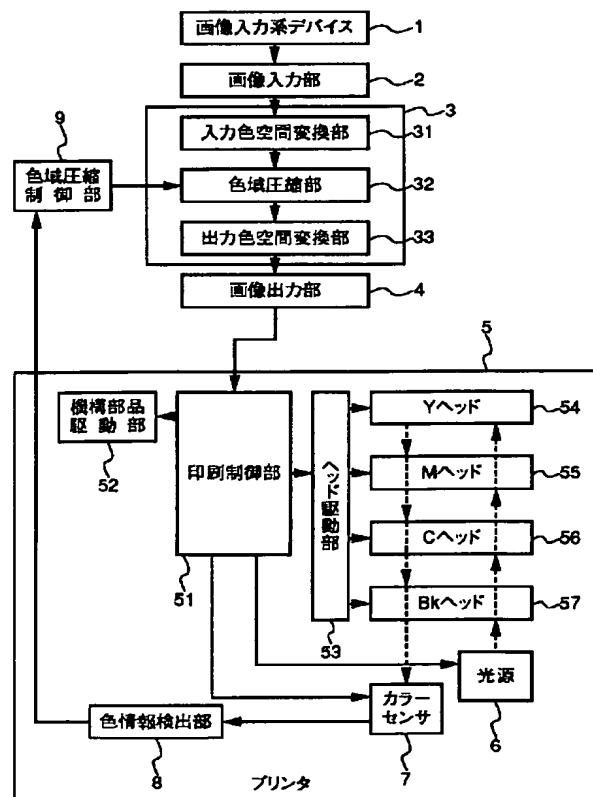
【図4】 色域圧縮の制御方法の一例を示す図、

【図5】 色域圧縮の制御方法の一例を示す図である。

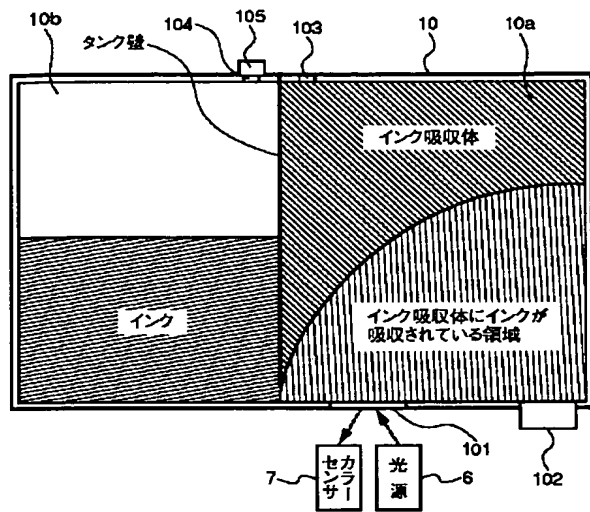
【図1】



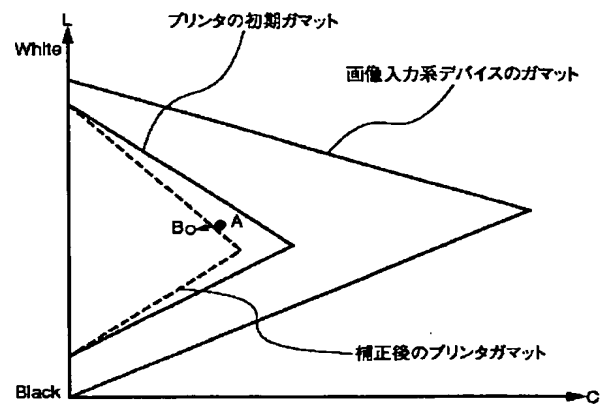
【図2】



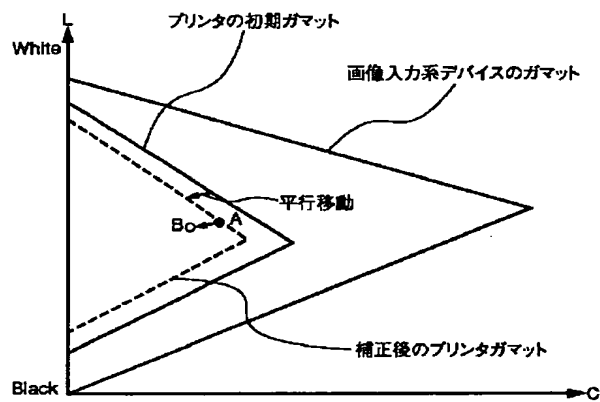
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

H 0 4 N 1/46

識別記号

F I

H 0 4 N 1/46

テーマコード(参考)

Z 5 C 0 7 9

F ターム(参考) 2C056 EA11 EB20 EB47 EB58 EE03
HA58
2C262 AA02 AA24 AC08 BA01 BA09
BC19 EA04 EA11 EA13 GA01
5B057 AA11 CA01 CA08 CA12 CA16
CB01 CB08 CB12 CB16 CC01
CE17
5C074 BB16 DD24 DD26 DD27 EE20
FF15
5C077 LL19 MP08 PP33 PP35 PP37
PP74 SS03 TT05
5C079 HB01 HB03 HB08 HB11 JA21
JA25 KA12 KA15 KA20 LA02
LB02 NA03 PA03

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-211337

(43)Date of publication of application : 03.08.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/60
 B41J 2/525
 B41J 2/21
 G06T 5/00
 H04N 1/23
 H04N 1/46

(21)Application number : 2000-019150

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 27.01.2000

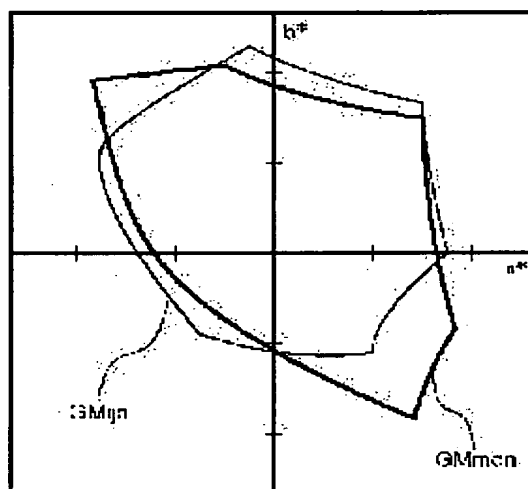
(72)Inventor : TATSUMI SHINGO

(54) DEVICE AND METHOD FOR IMAGE PROCESSING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a problem that color area correction corresponding to variation of the gamut due to delicate variation in ink density can not be performed as far as basing upon the previously measured gamut of an ink jet printer.

SOLUTION: A color information detection part 8 and a color-area compression control part 9 control the correcting process of a color area compression part 32 which corrects the color area of input image data to the color area of the printer 5 according to color information on ink of plural colors of the printer 5 detected by using a light source 6 and a color sensor 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The image processing system characterized by having an amendment means to amend the color gamut of input image data to the color gamut of an image output device, a detection means to detect the color information on the color material of two or more colors which said image output device uses, and the control means that controls the amendment processing by said amendment means based on the color information detected.

[Claim 2] Said amendment means is the image processing system indicated by claim 1 characterized by mapping said input image data in the color gamut of said image output device.

[Claim 3] Said detection means is the image processing system indicated by claim 1 or claim 2 characterized by having the light source and the color sensor for detecting the reflected light of said color material.

[Claim 4] Said image output device is the image processing system indicated by claim 1 or claim 2 characterized by being a color ink jet printer.

[Claim 5] Said color material is the image processing system which is ink and was indicated by claim 4 characterized by there being a transparence aperture for said detection means detecting the color information on ink in the tank which supplies said ink.

[Claim 6] The image-processing approach characterized by controlling the amendment processing which detects the color information on the color material of two or more colors which an image output device uses, and amends the color gamut of input image data to the color gamut of said image output device based on the color information detected.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] concerning an image processing system and its approach, this invention is alike and relates to the image processing system which performs color-gamut amendment based on GAMATTO of an image output device, and its approach.

[0002]

[Description of the Prior Art] The configurations of the color gamut treating a color picture of a device (GAMATTO: Gamut), i.e., the reappearance range of a color, differ for every device. Drawing 1 is the conceptual diagram showing the difference between the color reproduction range of the monitor for computer graphics, and the color reproduction range of an ink jet printer, and is drawing which integrated with lightness in the direction of L^* on the a^*b^* flat surface of a $L^*a^*b^*$ color space. The color reproduction range GM_{ijp} of a printer is smaller than the color reproduction range GM_{mon} of a monitor, and its color reproduction nature of the printer of green or a blue high saturation field is especially bad.

[0003] Therefore, when the color reproduction range of an output device is narrower than the color reproduction range of an input device or a monitor, color information on an image may be unable to be reproduced correctly. In such a case, if possible, the original image information is maintained and, generally color correction processing which maps the color outside the color reproduction range in color reproduction within the limits, and "color-gamut compression processing" and the processing called "GAMATTO mapping" are performed to the original image information.

[0004] the approach as a color management system (CMS) with these various color correction processings -- a proposal -- now, it is. When it explains briefly, GAMATTO of an input device is compared with GAMATTO of the output device for which it has asked beforehand, and GAMATTO of an output device is the thing which was compressed into the data of a field narrower than GAMATTO of an input device by giving **, such as a certain compression, for example, linear compression, and a clip, and which carries out data output. Such color-gamut compression processing is an important technique with the so-called spread of a digital input device in recent years especially an electronic "still" camera, digital cameras, etc.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The above-mentioned color-gamut compression processing performs compression processing which exists on the basis of GAMATTO of the output device called for beforehand. Therefore, it realizes by obtaining output data with reference to the translation table which calculates output data directly at the time of an image processing, or was created based on GAMATTO of an output device etc.

[0006] However, in the case of an ink jet printer, the GAMATTO changes with the conditions of the ink which is color material. That is, the ratio of the water which is the carrier of color material of the ink for ink jet printers, or a solvent changes with time, though delicate (reduction), and change of GAMATTO of the ink jet printer resulting from a delicate change of ink concentration produces it. Moreover, when ink is lost and an ink tank is exchanged, it is also considered that change of delicate ink concentration arises by the difference in the lot of ink. As

long as in other words it is based only on GAMATTO of the ink jet printer called for beforehand, it cannot respond to change of GAMATTO resulting from a delicate change of ink concentration. [0007] This invention is for solving an above-mentioned problem, and aims at offering the image processing system which can perform color-gamut amendment corresponding to change of the color gamut resulting from change of color material, and its approach.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention is equipped with the following configurations as a way stage which attains the aforementioned purpose.

[0009] The image processing system concerning this invention is characterized by having an amendment means to amend the color gamut of input image data to the color gamut of an image output device, a detection means to detect the color information on the color material of two or more colors which said image output device uses, and the control means that controls the amendment processing by said amendment means based on the color information detected.

[0010] The image-processing approach concerning this invention detects the color information on the color material of two or more colors which an image output device uses, and is characterized by controlling the amendment processing which amends the color gamut of input image data to the color gamut of said image output device based on the color information detected.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the image processing system of 1 operation gestalt concerning this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0012] [Configuration] drawing 2 is the block diagram showing the example of a configuration of the image processing system of 1 operation gestalt concerning this invention.

[0013] In drawing 2, the color picture data outputted from the image input system devices 1, such as an electronic "still" camera, are inputted into the image-processing section 3 through the image input section 2. The image-processing section 3 performs color-gamut compression processing (gamut compression) to the color picture data inputted in the common color space independent of a device, and sends the color picture data by which color-gamut compression processing was carried out through the image output section 4 to the printers 5, such as an ink jet method which is an image output system device. A printer 5 prints a visible image in the record paper based on the color picture data inputted.

[0014] The image input section 2 interfaces the image input system device 1 and the image-processing section 3, and also processes decoding the color picture data by which are required for the color picture data inputted from the image input system device 1, and processing, for example, JPEG coding, was carried out etc.

[0015] The image-processing section 3 mainly consists of the input color space conversion section 31, a color-gamut compression zone 32, and the output color space conversion section 33. The input color space conversion section 31 changes the color picture data of a color space (for example, RGB) depending on the image input system device 1 into the color picture data of a common color space (for example, L*a*b*) independent of a device. The color-gamut compression zone 32 carries out color-gamut compression of the color picture data of a color space independent of the device outputted from the input color space conversion section 31. The output color space conversion section 33 changes into the color picture data of a color space (for example, YMCK) depending on an output system device the color picture data by which color-gamut compression was carried out.

[0016] In case the image output section 4 outputs color picture data to a printer 5, after it processes required processing, for example, a gamma correction, quantization (false gradation processing of error diffusion, a dither, etc. is included), raster-data-ization, etc., it sends color picture data to a printer 5.

[0017] Based on the color picture data inputted, the mechanism-element mechanical components 52 (specifically motor etc.) and the head mechanical component 53 are controlled (for example, HV conversion, data transfer to a print head, etc.), and the printing control section 51 of a printer 5 drives appropriately the heads 54-57 which project the ink of each color, and forms a color picture in the record paper.

[0018] the light source 6 and the color sensor 7 — heads 54-57 — it is a configuration for measuring the reflection factor of the ink in the ink tank 10 shown in drawing 3 which was alike, respectively and was connected. The printing control section 51 measures the reflection factor of the ink of each color to suitable timing on the occasion of printing using the light source 6 and the color sensor 7. A measurement result is sent to the color information detecting element 8, and after being changed into the information on the color space of the color-gamut compression zone 32, i.e., the color space independent of a device, it is sent to the color-gamut compression control section 9.

[0019] The color-gamut compression control section 9 controls the color-gamut compression processing by the color-gamut compression zone 32 based on the tint information on the ink of each color inputted from the color information detecting element 8.

[0020] [Arrangement of light source and color sensor] drawing 3 is drawing explaining arrangement of the light source 6 and the color sensor 7. In addition, what is necessary is to have the light source 6 and the color sensor 7 every ink tank 10, and just to detect the tint information on the ink of each color. Moreover, in the case of the printer 5 of a configuration of printing, where a print head is equipped with the ink tank 10, the tint information on the ink of each color is detectable by the light source 6 and the color sensor 7 of a lot by moving a print head.

[0021] The ink tank 10 divides the interior into two ink rooms 10a and 10b with a tank wall, makes both the ink room open for free passage at the ink tank pars basilaris ossis occipitalis, and is filled up with the ink absorber with which the capillary tube force was adjusted to one ink room 10a. And the ink tank 10 is equipped with the ink feed zone 102, the atmospheric-air free passage section 103, and the ink inlet 104 for connecting with a print head. In addition, the ink inlet 104 is closed by the plugs 105, such as rubber. Moreover, the physical relationship of the atmospheric-air free passage section 103, the ink feed zone 102, and the ink inlet 104 is not limited to drawing 3.

[0022] Furthermore, the transparence aperture 101 for measuring the reflection factor of the ink which permeated the ink absorber of ink room 10a by the light source 6 and the color sensor 7 is formed in the base of ink room 10a. Since the ink supplied from ink room 10b has permeated the ink absorber of ink room 10a while there is ink, the reflection factor of the ink of ink room 10a can be measured from the transparence aperture 101. Moreover, since the reflection factor of ink is measured after having been absorbed by the ink absorber, measurement which was not concerned with the ink residue but was stabilized can be performed. Of course, if ink decreases in number, since the reflection factor of the ink absorber itself will become dominant, the reflection factor of ink is immeasurable. However, since a measurement result approaches the spectral reflectance of an ink absorber, it is detectable that ink was lost.

[0023] Moreover, as for the combination of the light source 6 and the color sensor 7, it is desirable to constitute so that the reflection factor of ink may be measured with the spectral sensitivity near a visibility property (spectral tristimulus values). Although various combination is possible, the combination of the color sensor 7 which has the so-called spectral sensitivity of RGB can be considered to be the light source 6 which has a part photoluminescence property throughout a light region, for example. Or although the bright-line-spectrum-like light sources (for example, LED etc.) may be used as the light source 6 in order to simplify a configuration, the wavelength of the spectrum in that case has the desirable center-of-gravity wavelength of spectral tristimulus values. The sensor which has the spectral sensitivity of RGB is used as a color sensor 7 corresponding to this. When making the light source 6 emit light to time sharing, it is desirable to use the sensor which has spectral sensitivity throughout a light region.

[0024] Moreover, although the example which arranges the light source 6 and the color sensor 7 to the base side of the ink tank 10 is shown in drawing 3, it is not having restricted to this and can also arrange to the side-face side of the ink tank 10. That is, what is necessary is just to arrange in a location appropriately measurable according to the convenience of a device.

[0025] Furthermore, in order to raise measurement precision, the white part for acquiring white criteria data in the about 101 transparence aperture of the ink tank 10 may be prepared, or the dummy sensor (sensor which shaded) for acquiring black criteria data may be formed.

[0026] Moreover, if a means to control gain is added to the light source 6 and the color sensor 7, the accuracy of measurement can be improved further. That is, control the amount of luminescence of the light source 6, control the quantity of light of the optical path from the light source 6 to the color sensor 7 through the transparency aperture 101, the reset time at the time of carrying out photo electric conversion is controlled, or gain is controlled by controlling the electrical output signal of the color sensor 7 electrically etc.

[0027] Moreover, although the configuration which measures the reflection factor of ink above was explained, the configuration which measures the permeability of ink is also possible. In this case, it is desirable to constitute so that the optical path length from the light source 6 to the color sensor 7 may become fixed so that permeability may not be influenced by the ink residue.

[0028] Actuation of [actuation of a color information detecting element and a color-gamut compression control section] next the color information detecting element 8, and the color-gamut compression control section 9 is explained briefly.

[0029] If RGB each color component of the color information on the ink obtained by the light source 6 and the color sensor 7 is expressed with I_r , I_g , and I_b , the color information detecting element 8 will be changed into the information on a color space that the color-gamut compression zone 32 uses the information on I_r , I_g , and I_b . For example, supposing the LCh color space is used, the information after each conversion is L_i , C_i , and h_i . The relation between the color information on this ink and the color information when actually being printed by the recording paper is saved as information measured beforehand at the color information detecting element, and the information after conversion is outputted as color information at the time of printing. Of course, if the classes (for example, a regular paper, the exclusive recording paper, etc.) of recording paper differ, the information after conversion will also differ, and the information which shows the class of recording paper set up by the user interface, the configuration switch, etc. is set as the color information detecting element 8.

[0030] Thus, the color information on the obtained ink is sent to the color-gamut compression control section 9. The color-gamut compression control section 9 compares the color information L_i , C_i , and h_i on ink with the color information L_{i0} , C_{i0} , and h_{i0} on the ink which is the initial value at the time of manufacture of equipment (at or the time of a design), and controls color-gamut compression of the color-gamut compression zone 32 based on the comparison result.

[0031] Drawing 4 and drawing 5 are drawings showing an example of the control approach of color-gamut compression, and express LC flat surface of the Isshiki phase h_i .

[0032] As shown in drawing 4 and drawing 5, since GAMATTO of the image input system device 1 is larger than GAMATTO of a printer 5, color compression of the color picture data of GAMATTO of the image input system device 1 is carried out so that it may go into GAMATTO of a printer. The color information L_{i0} and C_{i0} on the ink of initial value is shown by the A point of drawing 3, and the color information L_i and C_i on the ink of a measurement result is shown by the B point. Of course, in order to give explanation easy, the difference of an A point and a B point is exaggerated and indicated by drawing 4 and drawing 5.

[0033] the pudding after the amendment shown in drawing 4 -- a hoop -- the pudding after the B point whose mat is the color information on a measurement result, and amendment -- a hoop -- relation with a mat calculates so that it may be similar to the relation between an A point and initial GAMATTO of a printer. moreover, the pudding after the amendment shown in drawing 5 -- a hoop -- according to the distance (variation) of an A point and a B point, a mat is calculated so that the parallel displacement of initial GAMATTO of a printer may be carried out.

[0034] the pudding shown in drawing 4 and drawing 5 -- a hoop -- a mat is amended by each hue h_i . Although it is desirable to measure by more hues as the number of Hues h_i , it is desirable to measure by the hue for a class of the color of the ink tank 10 at least. For example, although it measures by at least three hues when the colors of ink are three colors of Y, M, and C, it is more desirable to measure by three hues, R, G, and B, further. moreover -- if it measures in the hue corresponding to them when it has low-concentration ink -- further -- a pudding -- a hoop -- precise amendment of a mat is attained.

[0035] a pudding [as opposed to / when measuring by two or more hues / a non-measuring

hue] -- a hoop -- it can ask for amendment of a mat easily by the linear interpolation of a measurement hue.

[0036] the amendment approach shown in drawing 4 and drawing 5 -- each -- a pudding -- a hoop -- performing color-gamut compression to a mat by count -- assuming -- a pudding -- a hoop -- how to amend a mat easily was shown. in order to carry out color-gamut compression more at accuracy -- beforehand -- the color information on ink, and the pudding at the time of printing -- a hoop -- relation with a mat is measured, the measurement result is table-ized, and there is the approach of carrying out color-gamut compression with reference to a table using the ink information on a measurement result. Thus, if the table is created in the color space (for example, LC space) corresponding to the hue to measure when creating a table in advance, the correction value in a non-measuring hue will be easily calculated from table data.

[0037] in addition -- the above -- a pudding -- a hoop -- what is necessary is for there to be an approach indicated by the saturation compressing method, the lightness compressing method, the color difference minimum method, and JP,09-98298,A for example, and just to adopt any of those approaches they are if needed, although reference is not made at all about the approach of color-gamut compression for a mat

[0038] furthermore, a pudding -- a hoop -- there is also the approach of table-izing in a mat, the approach of color-gamut compression, and a list including the information and conversion information on ink. In this case, color space conversion processing of the information on ink can be excluded, and simpler processing is attained.

[0039] Moreover, although drawing 4 and drawing 5 explained the LCh color space to the example, it is because a hue (hue) is fixed, performing color-gamut compression at the 2-dimensional flat surface of lightness (lightness) and saturation (chroma) does not have change of a hue and it is generally made good. However, it cannot be overemphasized that color-gamut compression may be performed in other color spaces.

[0040] thus, the color information on the ink which according to this operation gestalt detected the color information on ink and was detected using the light source and a color sensor -- being based -- a pudding -- a hoop -- the pudding according to aging of ink, or the difference in a lot by amending a mat -- a hoop -- change of a mat can be amended, more suitable color-gamut compression can be performed, and natural color reproduction can be obtained. Furthermore, detection of the information acquired by the color sensor to an ink residue is also attained.

[0041]

[Other operation gestalten] In addition, even if it applies this invention to the system which consists of two or more devices (for example, a host computer, an interface device, a reader, a printer, etc.), it may be applied to the equipments (for example, a copying machine, facsimile apparatus, etc.) which consist of one device.

[0042] Moreover, it cannot be overemphasized by the purpose of this invention supplying the storage (or record medium) which recorded the program code of the software which realizes the function of the operation gestalt mentioned above to a system or equipment, and reading and performing the program code with which the computer (or CPU and MPU) of the system or equipment was stored in the storage that it is attained. In this case, the function of the operation gestalt which the program code itself read from the storage mentioned above will be realized, and the storage which memorized that program code will constitute this invention. Moreover, it cannot be overemphasized that it is contained also when the function of the operation gestalt which performed a part or all of processing that the operating system (OS) which is working on a computer is actual, based on directions of the program code, and the function of the operation gestalt mentioned above by performing the program code which the computer read is not only realized, but was mentioned above by the processing is realized.

[0043] Furthermore, after the program code read from a storage is written in the memory with which the functional expansion unit connected to the functional expansion card inserted in the computer or a computer is equipped, it cannot be overemphasized that it is contained also when the function of the operation gestalt which performed a part or all of processing that CPU with which the functional expansion card and functional expansion unit are equipped based on directions of the program code is actual, and mentioned above by the processing is realized.

[0044]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, the image processing system which performs color-gamut amendment corresponding to change of the color gamut resulting from change of color material, and its approach can be offered.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The conceptual diagram showing the difference between the color reproduction range of a monitor, and the color reproduction range of a printer,

[Drawing 2] The block diagram showing the example of a configuration of the image processing system of 1 operation gestalt concerning this invention,

[Drawing 3] Drawing showing the example of a configuration of an ink tank,

[Drawing 4] Drawing showing an example of the control approach of color-gamut compression,

[Drawing 5] It is drawing showing an example of the control approach of color-gamut compression.

[Translation done.]